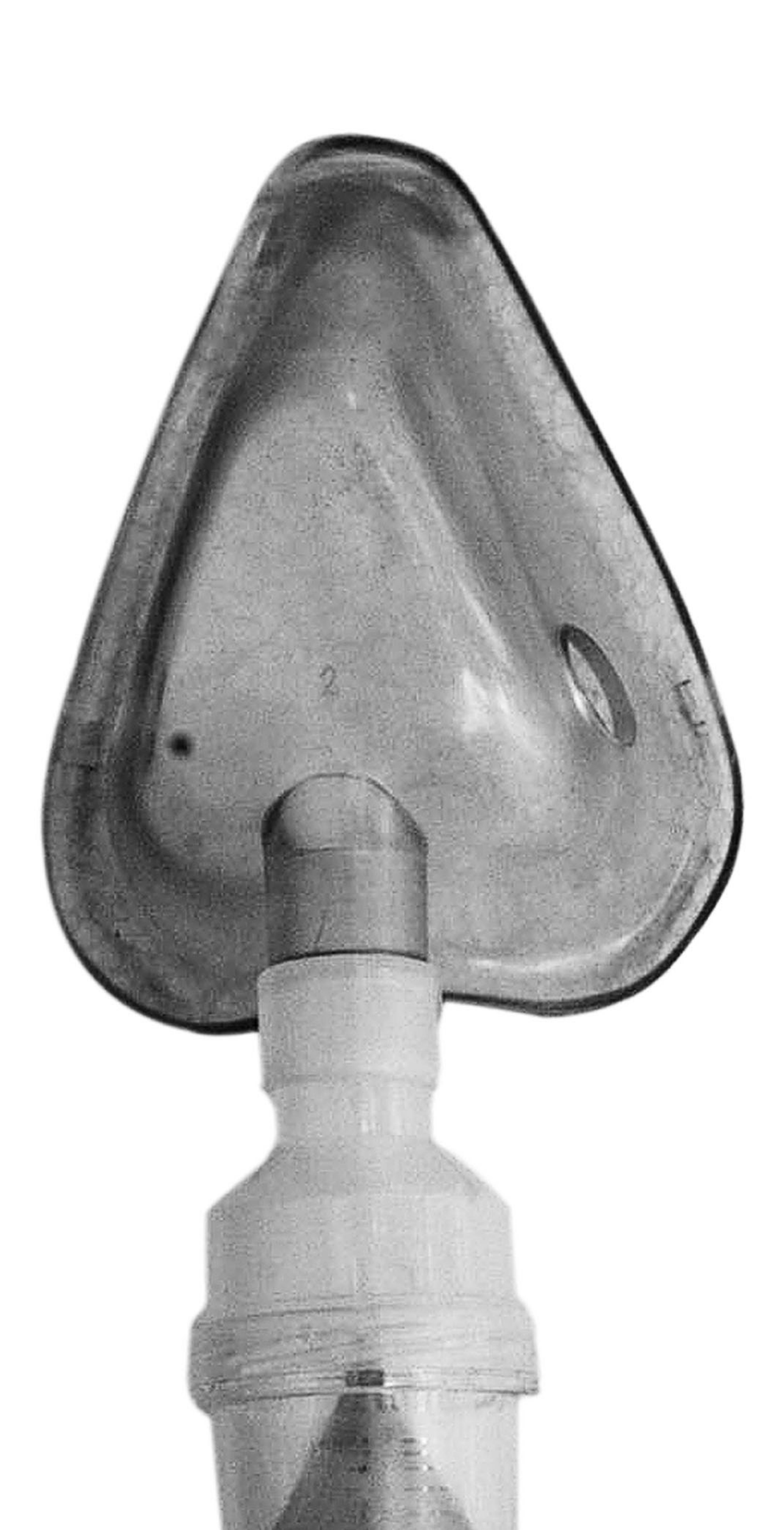




ANESTESIA: UNA VIEJA GUERRA CONTRA EL DOLOR

Sueño profundo

El dolor no es solamente una antigua costumbre humana, sino un gran impedimento para la medicina. ¿Qué se podía hacer, qué se podía operar, cómo se podía intervenir, cuando los sufrimientos que causaba la intervención más trivial llevaban o bien indefectiblemente a la muerte o eran peores que la misma muerte? Desde siempre se intentó sortear este obstáculo mediante técnicas primitivas y brutales, ron y otras argucias, pero la respuesta definitiva llegó recién a mediados del 1800, de la mano de la odontología. Aquí, una historia de la anestesia que revela cómo sufrían nuestros antecesores antes de que el progreso venciera al dolor.

Arnaldo Pampillón

NEUROBICA: COMO MANTENER EN FORMA EL CEREBRO

Sudor mental

POR FEDERICO KUKSO

Antes de que Darwin tomase de sopetón las riendas de la biología y barriera de los jardines de la evolución a Jean Baptiste Lamarck y sus teorías de la herencia inmediata, una frase se robaba todos los comentarios: "El uso crea el órgano y el desuso lo atrofia". En realidad, el slogan fue casi lo único que hasta hoy quedó en pie del edificio conceptual lamarckiano, despojado de toda connotación evolutiva. La máxima se puede aplicar a las muelas de juicio (cada vez más accesorias que necesarias), el apéndice (cuasi sinónimo de alerta operatoria), y a cualquier otro músculo y tejido que no se ejercite o ponga en acción frecuentemente.

Desde ya, los neurocientíficos de la muy vieja escuela nunca pondrían en la misma bolsa a su majestad el cerebro. Ocurre que no sólo se esmeran en seguir diseminando el falso mito de que el ser humano usa sólo un 11% de su potencial mental, sino que aún están empecinados en homologar lo que uno lleva entre las orejas con un disco rígido, estático, irreparable tras una lesión y condenado a la degradación absoluta. Hasta ahora, estos personajes eran una legión ominosa, convencida de que las neuronas –las células del sistema nervioso– alcanzaban su cenit de madurez durante el estado embrionario, y que no crecían ni se reproducían después del nacimiento. Así, el cerebro sería inmune a la sentencia lavoisieriana que reza "nada se pierde, todo se transforma" y desde el año cero de vida no haría otra cosa más que caer funcionalmente en picada (acelerada si el individuo nunca lee, hace todo los días lo mismo, reconoce como mejor amigo al televisor, se ufana de no realizar actividad física y si elige finalmente el camino del pesimismo y de ver continuamente la vida como una gran complicación).

FITNESS CEREBRAL

Pero como un alarido monzónico, desde hace sólo cinco años una nueva corriente experimental está reescribiendo el manual de uso de aquel kilo y medio esponjoso y retorcido, con evidencias –aún bajo investigación– de que las neuronas podrían, aun en la etapa adulta, regenerarse gracias al desempeño del hipocampo, algo así como el almacén de los recuerdos, capaz de comparar la información que viene de otras áreas de la corteza cerebral y activarlas a través de un programa nada complicado de ejercicios con un nombre bastante atractivo: "neuróbica", basado en los descubrimientos científicos del neurólogo estadounidense Lawrence Katz, del Departamento de Neurobiología de la Universidad de Duke.

El razonamiento de Katz (que, como era de esperar ya sacó un libro, *Keep Your Brain Alive*) es interesante: si para conseguir un cuerpo diez, moldeado, firme y sin un ápice de flacidez hay que matarse en el gimnasio o acostumbrarse a estar alocadamente en movimiento, para no hundirse en lagunas mentales, darle un impulso bárbaro a la memoria, aceitar la creatividad y la coordinación motora qué mejor que hacer sudar y tonificar el cerebro. "La idea es que el mismo cerebro puede aumentar sus capacidades gracias a la producción de ciertas sustancias llamadas neurotrofinas (especie de fertilizantes cerebrales que fortalecen la conexión entre neuronas y ayudan a las dendritas a mostrarse jóvenes y robustas) que combaten los efectos del envejecimiento mental –explica Katz–. Una forma de hacerlo es realizar actividades rutinarias de una forma no habitual utilizando sentidos distintos a los que se usan normalmente."

OJOS BIEN CERRADOS

Para entrar en el mundo de la neuróbica, no hay que pagar altas cuotas ni soportar el aluvión de miradas narcisistas –habituales en los actuales megagimnasios– dirigidas a los espejos. Acompañados de una dieta rica en glucosa y vitaminas pero sin grandes comilonas nocturnas y de las ocho horas de sueño recomendadas, los ejercicios neuróbicos, asegura Katz, pueden hacerse a cualquier hora y en cualquier lugar, siempre y cuando se pongan en juego los cinco sentidos para sazonar la tediosa rutina cotidiana y a la vez reconfigurar en cierto modo el cerebro.

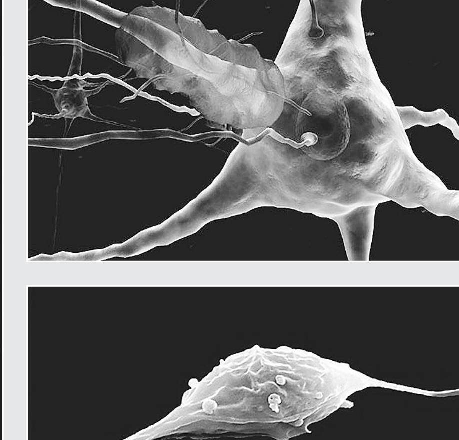
Por ejemplo, Katz y el coautor del libro ya best-seller, Manning Rubin, recomiendan: bañarse, vestirse y comer con los ojos cerrados; si uno es diestro escribir y lavarse los dientes todo un día con la mano izquierda; tomar distintos caminos para ir y volver del trabajo; comer en familia en silencio, utilizando únicamente movimientos de mímica; o disfrutar de la canción favorita oliendo un aroma agradable.

Aunque suenen ridículas, estas recetas tienen su sustento teórico serio en los conceptos de neurogénesis, o sea, la capacidad de fabricar nuevas neuronas, y el de neuroplasticidad, es decir, la habilidad cerebral de reorganizar los patrones neuronales a partir de nuevas experiencias. Al hacer cosas no acostumbradas, los circuitos de atención y emoción se activan y se producen nuevas conexiones entre las áreas propias de cada sentido, agilizando la dinámica del cerebro, un tejido aún tan enigmático como potente.

Katz y Rubin no se creen salvadores o falsos profetas ni prometen con estas recomendaciones volver atrás los efectos de cruentas enfermedades neurológicas como el Alzheimer. Pero puesto que ya terminó la "década del cerebro" (esto es, la década –1990-2000– en la que se volcaron dinerales para develar el funcionamiento cerebral), muchos neurocientíficos se sienten desamparados. Y quieren más: no sugieren ni diez ni veinte sino otros cien años, para ir por el mundo con la libertad y el descaro de saber que gozan –como pocos hombres en la historia del mundo– del privilegio de vivir ya no en la década sino en el "siglo del cerebro".







Sueño...

POR ENRIQUE GARABETYAN

Desde su propio nacimiento, tanto figurado como real, la humanidad viene luchando a brazo partido contra el dolor. La definición fría, indolora, explica que es "la experiencia sensitiva y emocional desagradable asociada con una lesión real o potencial de un tejido". Pero eso no dice mucho. Este compañero innato de la vida, que la acompaña desde el origen –tal como legitima la bíblica frase "Parirás con dolor"– también fue definido con cierta poesía por Albert Schweitzer, que lo llamó "el más terrible de los Señores de la Humanidad".

Precisiones aparte, también es vieja como el tiempo la lucha que sostienen los sufrientes y sus médicos para mitigarlo, cosa que se refleja desde la misma obra *La Odisea*, donde Homero (d)escribió acerca de un medicamento que "tomado con el vino producía el absoluto olvido de las penas". Hilvanando sobre este texto clásico, Dioscórides (un médico griego) y Plinio el Viejo especularon que esa droga debía ser la borraja (*Borago officinalis*), una planta medicinal con larga trayectoria en estos usos. Y tan antigua es la historia del dolor y su control que fue el mismo Dioscórides, el que, al describir los efectos de algunas hierbas, aportó la palabra "anestesia" al vocabulario cotidiano.

LAS DROGAS DE HARRY POTTER

A ciencia cierta, los pueblos antiguos conocían técnicas (algo brutales tal vez, pero medianamente efectivas) que servían para disminuir el sufrimiento transitoriamente: cierta presión hecha sobre la carótida lograba "desmayar" a los doloridos. Y, por supuesto, desde la remota antigüedad también se recurría a muchas hierbas medicinales, desde la popular *Papaver somniferun* (más conocida por su producto derivado, el opio) a la Cannabis, pasando por las mágicas connotaciones de la mandrágora, planta que hoy será reconocida hasta por los más jóvenes seguidores de la saga de Harry Potter.

A este minicatálogo de hierbas se les podría sumar otro arcaico calmante: los brebajes fermentados obtenidos de diversas frutas y plantas, de los que se destilaban bebidas alcohólicas. Curiosamente (o tal vez no tanto) éstas acompañaron el devenir histórico de la medicina y los cirujanos de la Real Marina Británica recurrían a generosas dosis de ruhm para, por ejemplo, preparar a los heridos para afrontar una amputación.

Mientras tanto, en el otro lado del Atlántico, los americanos precolombinos también apelaban a las plantas medicinales y se sabe que los incas aprovechaban el efecto "adormecimiento" de lengua y labios que sobrevenía al mascado de coca, hecho del cual dejó constancia el cronista español Bernabé Cobo en su *Historia del Nuevo Mundo*.

Otra de las pretéritas (y siempre escasas) opciones posibles para reducir el dolor era el frío. Hay diversas menciones sobre su uso en textos médicos del árabe Avicena (*circa* del año 1000). Y el anatomista Thomas Bartholin en su *De nivis usu medico* de 1661 dedica un capítulo entero al uso de la técnica de frotar hielo y nieve en la zona del campo quirúrgico. En 1807, Dominique-Jean Larrey, cirujano mayor del ejército napoleónico, escribió que los -19ºC que soportaron durante la campaña rusa le permitieron hacer amputaciones en el campo de batalla "con mucho menor dolor para el herido".

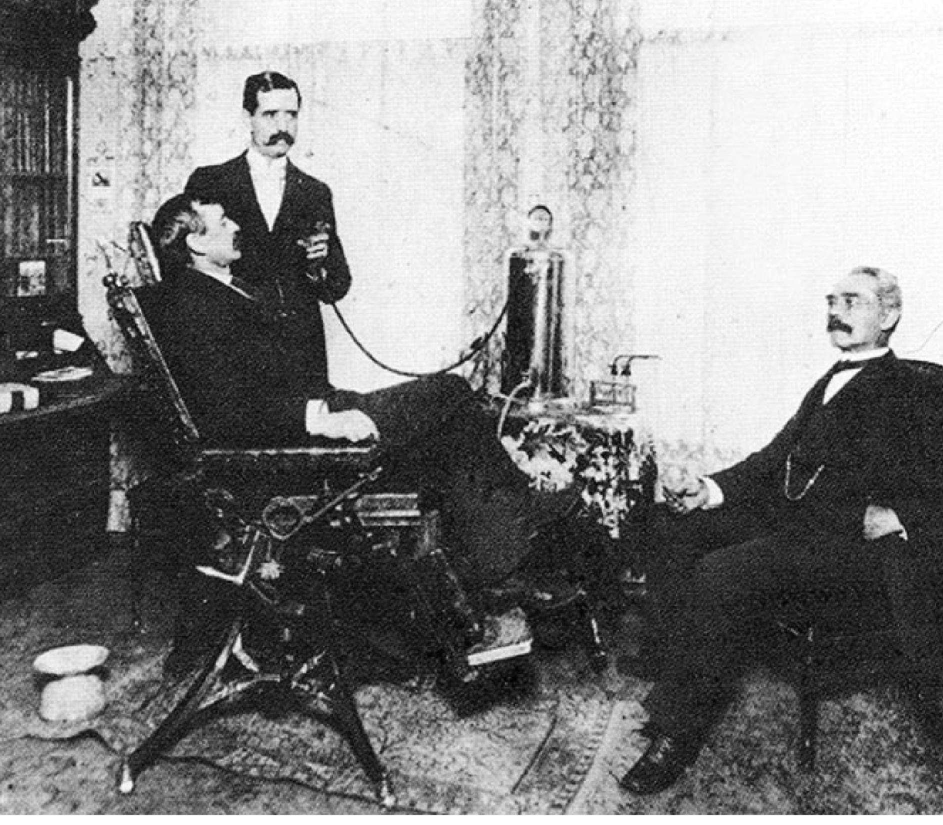
LA EDAD DE LA MADUREZ

Más allá de los recursos brutales y las hierbas disponibles, la edad de la madurez de la anestesia podría fijarse en 1799, y de la mano de Sir Humphry Davy, inventor y químico británico. Para ser veraces, no se puededejar de lado al iconoclasta Paracelso que, ya en el siglo XVI, dejó constancia de que el resultado de mezclar éter sulfúrico con alcohol producía un profundo sueño en animales. Pero no concluyó con la deducción obvia de su observación, y la anestesia moderna siguió esperando otro campeón.

Volviendo a Sir Davy, fue el primero en inhalar óxido nitroso (gas hilarante) y describir –posiblemente en medio de la excitación y carcajadas– sus propiedades anestésicas sobre los dolores que le provocaba una molesta muela del juicio. Pero otra vez la medicina se dio el lujo de ignorar la observación por varias décadas. Y hubo que aguardar más de cuarenta años, cuando en las reuniones de alta sociedad se puso de moda hacer circular óxido nitroso o éter con fines "recreativos".

Claramente, la idea de la necesidad de una anestesia efectiva estaba en el aire intelectual de la época. Y los entonces fogosos Estados Unidos ofrecían un relativo mejor campo de cultivo para este tipo de innovaciones, ya que en Europa la influencia ideológica y religiosa sobre el origen del dolor, la necesidad de su "existencia" y los conceptos de brujería todavía estaban demasiado arraigados.

Lo cierto es que el lugar del nacimiento de la anestesia general fue la ciudad estadounidense de Hartford, en el estado de Connecticut, de la mano de un joven dentista. En diciembre de 1844, Horace Wells asistió a la exhibición de una feria de variedades donde, entre otras atracciones, se ofrecía a los voluntarios dosis de óxido nitroso. Mientras el público (y el voluntario) reían a mandíbula batiente merced a las tonterías causadas por el gas hilarante, Wells se dio cuenta de que el intoxicado se golpeó y se cortó la pierna pero no exhibió ninguna muestra de dolor. Intrigado, Wells se convirtió en su propio conejillo de Indias y le pidió a un colega que le extrajera un diente bajo el efecto de dicho gas. La operación fue indolora y, tras otras experiencias, Wells decidió predicar su descubrimiento en los más respetables círculos médicos. Así fue como arregló una demostración pública a realizarse en el quirófano del Massachusetts General Hospital. Pero un error de cálculo hizo que el paciente se despertara en medio de la extracción, emitiendo alaridos. Lo que frustró la demostración y convirtió a Wells, temporariamente, en un hazmerreír de la medicina y fue acusado de farsante. Avergonzado, y tras abandonar prácticamente su profesión durante años, Wells volvió a experimentar con otros gases anestésicos como el éter. Y si bien les ahorró dolores a sus pacientes, terminó haciéndose adicto al cloroformo, camino que lo llevó al suicidio.



LOS PRIMEROS EXPERIMENTOS ESTUDIARON LOS EFECTOS ANESTESICOS DEL GAS HILARANTE.





MASCARAS PARA APLICAR ANESTESIA DE PRINCIPIOS DEL SIGLO XX.

La posta la tomó su discípulo William Morton, de Boston, que había ayudado a Wells a organizar la fallida demostración de 1845. Morton eligió el éter para sus ensayos y en 1846 hizo su propia exhibición, con rotundo éxito. Lo logró, en parte, debido a que había diseñado un adminículo para administrar el gas en forma controlada. Irónicamente, su intento de anestesia se hizo en el mismo anfiteatro donde Wells había sido humillado. Pero esta vez el cirujano extirpó un pequeño tumor de un paciente que no exhaló ni el atisbo de un quejido. La anestesia moderna había nacido. Y la fortuna de Morton también, que patentó su invento y dedicó el resto de su vida no sólo a usarlo sino también a defender sus derechos de propiedad. Pero lo cierto es que la ciencia estaba madura para este adelanto y no tardó en aparecer un tal Crawford Williamson Long, médico, que aseguraba usar regularmente el éter como anestésico desde 1842. Pero no había hecho trascender su recurso hasta 1849.

Obviamente, la constatación de que era posible una práctica médica menos dolorosa corrió como reguero de pólvora por todo el mundo, aunque no sin resistencias de cierto establishment conservador. De hecho, durante algunos breves años, en ciudades como Zurich su uso estuvo prohibido. Sin embargo, la proliferación de estas sustancias era ya imparable. Y en 1847comienza a usarse el cloroformo, que se vuelve absolutamente popular en 1853, luego de que el médico real John Snow se lo administrara a la reina Victoria, para aliviarla durante el parto del príncipe Leopoldo.

ADICTOS AL DOLOR

El honor del primer anestésico local le corresponde a un alcaloide contenido en las hojas de la *Erythroxylon coca*. En 1859 se aisló el principio activo de las hojas de coca y su descubridor, Albert Nieman, la bautizó "cocaína". Nieman dejó sentado que tenía ciertas propiedades anestésicas, porque comprobó que una gotita sobre la lengua eliminaba el sentido del gusto y del tacto. Pero fueron los recién graduados doctores Sigmund Freud y Carl Koller los que experimentaron sus efectos. Además de anotar que parecía efectiva contra los trastornos gástricos y que servía como afrodisíaco, imaginaron que podría ser una buena opción para tratar la adicción a la morfina.

Pero entonces Freud tuvo que viajar y dejó a Koller el encargo de continuar los experimentos. No faltó mucho para que éste –que estaba haciendo una residencia en oftalmología– pensara en usarla para anestesiar los ojos. Y en 1884 realizó la primera operación de glaucoma utilizando cocaína como anestésico local. Koller comunicó al mundo su hallazgo. Y Freud no pasó a la historia, al menos por este tema.

Del ojo saltó a los dientes gracias a William Halsted, que fue el primero en realizar un "bloqueo anestésico" de nervios dentales. (Y colateralmente vale recordar que Halsted se hizo adicto a la cocaína y a la morfina.) Sin embargo, la cocaína, como anestésico, tenía varios efectos secundarios indeseables y su uso se abandonó paulatinamente a partir de 1904, cuando Alfred Einhorn descubrió el primer anestésico sintético, la procaína. A esta le sucedieron la tetracaína y la lidocaína.

En los últimos años, la anestesia parece volver a las fuentes. A ciertas fuentes, al menos. Así es como se habla del uso de la acupuntura, otro antiguo recurso chino, inclusive durante operaciones consideradas "mayores".

¿Y los próximos 50 años? ¿Qué se puede esperar de la rama dedicada al olvido y a la insensibilidad? Según una reciente publicación de la *American Society of Anesthesiologists*, las próximas décadas de esta rama médica se verán inundadas de mejores métodos de "delivery" de drogas. Y de compuestos que permitirán maximizar la velocidad del despertar, mientras minimizan los efectos molestos asociados con la anestesia.

"En definitiva –dice la ASA– la anestesia dejará de ser una ciencia basada en las artes prácticas, para convertirse en un arte basado en la ciencia."

RIOS DE ETER

En la Argentina, las poblaciones originales contaban con la farmacopea botánica usual y entre los calmantes se ubicaban desde la coca al mburucuyá. Entrando a la ciencia médica ortodoxa, debería reconocerse como el gran impulsor del uso de la anestesia al doctor Francisco Muñiz. Ya en 1848 Muñiz difundía entre sus colegas información original acerca del éter y el cloroformo. Escribía: "Mi objeto será apuntar las ventajas de una eterización bien hecha y los peligros que amenazan en otra imprudentemente dirigida". E hizo referencias al uso del éter en Francia para calmar los dolores de los partos laboriosos.

La primera operación en la que se utilizó éter se hizo en el año 1847, en el actual Hospital Británico. Y 1854 es la fecha de la primera muerte comunicada que se le atribuye al cloroformo, durante una intervención realizada para extirpar un tumor. La primitiva Sociedad de Anestesia (origen de la Asociación Argentina de Anestesiología) se fundó en junio de 1936. Y el primer congreso de la especialidad que se realizó en Buenos Aires tuvo lugar en 1947.

NOVEDADES EN CIENCIA

DIA D

nature

Como recuerdan los adictos a la linealidad y a la flecha del tiempo, "todo lo que comienza, tiene un fin". Una película, un libro, una planta, una persona alguna vez terminan, mueren. Todo: hasta el universo también tendrá su turno. Será uno de aquellos días para recordar, con los más grandes y estridentes fuegos de artificio. Pero para ello, lamentablemente (o no) falta mucho: según un grupo de científicos de la Universidad de Stanford (Estados Unidos), habrá que aguardar ni más ni menos que 24 mil millones de años para que el universo diga adiós y colapse definitivamente.

La verdad es que el astrofísico teórico Andrei Linde respiró tranquilo cuando vio los últimos numeritos que salían de la computadora donde puso a correr un programa para modelar la misteriosa fuerza de la energía oscura. Por un momento, Linde no lo podía creer: hasta cargar los últimos datos recibidos del telescopio espacial Hubble, las cuentas mucho no le cerraban y sugerían que el destino del cosmos se dirimiría en tan sólo 11 mil millones de años. Y entonces, como en muchas otras ocasiones, el ojo en el cielo deslumbró con sus observaciones: aparentemente, muchas supernovas se alejan de la Tierra más rápido de lo que se pensaba hasta ahora, señal de que el universo se expande a un ritmo creciente. Y ahí, con el dato de la energía oscura en juego, la fecha de expiración cósmica se amplió, casi duplicando la actual edad del universo (13 mil millones de años).

No es la primera vez que tanta oscuridad causa sorpresas. Los astrofísicos del mundo se asombraron al advertir por primera vez en 1998 que una fuerza invisible, pero pujante, tenía mucho que ver en la inflación cósmica y que hacía que la velocidad con la que una galaxia distante se aparta aumente con el tiempo.

Así los cosmólogos tomaron dos bandos: unos dicen que el universo podría seguir expandiéndose hasta el infinito (teoría del "big rip" o gran desgarramiento), mientras otros creen que en algún punto en el futuro empezará a contraerse para finalmente estallar a lo grande (teoría del "big crunch"). Lamentablemente, nadie ni nada de ahí en más podrá vivir para contarla.

EN PICADA

SCIENTIFIC AMERICAN

Es increíble, pero recién cuando asoman los treinta, muchas personas descubren la gravedad. Sus efectos se sienten a flor de piel y difícilmente nada permanece donde estaba. Sin embargo, para sorpresa de muchos, cuando se trata del rostro y su envejecimiento, la gravedad no es la que dirige la orquesta: según nuevos estudios, la pérdida de grasa y la exposición al sol tiran la piel para abajo más que aquella fuerza universal que nos mantiene pegados al suelo. Así lo estima el cirujano plástico estadounidense Val Lambros, quien le da a la pérdida de volumen debajo de la piel más importancia en la aparición de arrugas y bolsas alrededor de los ojos. "La gente asume que la cara 'se cae' porque luego de estirarse la piel para atrás se ven mejor, más jóvenes –afirma Lambros–. Sin embargo, si se observa con más cuidado se verá que los diferentes puntos en la cara mucho no se mueven."

Lambros comparó fotografías perfectamente alineadas de varios voluntarios tomadas en distintos momentos de su vida. Y en ellas analizó el movimiento de lunares, arrugas y otras marcas faciales. Lambros descubrió que lo que le quita la apariencia juvenil a la gente es un proceso llamado "deflación", que consiste preferentemente en la pérdida de grasa subcutánea. "Así, simplemente inyectando tejido adiposo bajo la piel se recuperan varios años perdidos", agregó. El veredicto es unánime: tiembla el lifting.



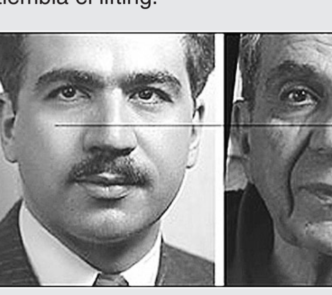


IMAGEN DE LA SEMANA





Pronto, los televisores del mundo se desprenderán para siempre de las carcazas metálicas que los tienen prisioneros y no dejarán un rincón de la casa sin ocupar. Así es: la empresa holandesa Philips Electronics acaba de presentar el "televisor espejo" (*mirror TV*), una pantalla de cristal líquido de 17, 23 o 30 pulgadas adosado (literalmente) a un espejo. El producto, que saldrá al mercado recién el año que viene, utiliza un espejo especial de tecnología polarizada, que transmite cerca del ciento por ciento de la luz a través de la superficie reflectante. Lo seguro es que de aquí en adelante, para algunas personas, abandonar el baño vaya a costar cada vez un poquito más.

BUENOS AIRES PIENSA

HOY

10 Muestra: *Borges en el jardín de los senderos que se bifurcan.* Pabellón II de Ciudad Universitaria.
11.30 Charla: *La belleza de la matemática.* Teatro Presidente Alvear.
13 Muestra: *Pensadores de sonrisas: Caloi, Fontanarrosa, Liniers, Nik, Quino y Rep.* C. C. San Martín.
13 Muestra: *Atracciones matemáticas.* C. C. San Martín.
13 Muestras: *Ver lo invisible.* Microscopios. Planetario.
14 Muestra: *El sótano de la percepción.* C. C. San Martín.
14 Muestra: *ADN 50.* El Dorrego.
14 Muestra: *Concurso de inventos.* El Dorrego.
15 Teatro: *El soplador de estrellas.* C. C. San Martín.
16 *Constelaciones de Buenos Aires.* Planetario.
16.30 Visita guiada: árboles y aves. Fac. de Agronomía. Av. San Martín 4453.
17 Muestra: Un paseo por la química. Planetario.
17 Charla: *El ADN como fetiche.* C. C. San Martín.
17 Muestra: *El show de los enigmas.* El Dorrego.
17 Muestras: Ciudad de las ideas. Instalación escénica. C.C. San Martín.
19.30 Exposición: *¿Qué hay (hubo y habrá) adentro de un receptor de radio?* C. C. San Martín.
20.30 Teatro: *Suelta de pekineses.* C. C. San Martín.

DOMINGO 14

10 Muestra: *¿De qué está hecha tu ciudad?* Fac. de Agronomía.
10 Muestra: *El poder (social) del ADN.* Pabellón III, Ciudad Universitaria.
10 Muestra: *Péndulo de Foucault.* Pabellón II, Ciudad Universitaria.
11.30 Charla: *Agujeros negros y la paradoja de la información.* Teatro Presidente Alvear.
13 Muestra: *La ciencia en casa.* Planetario, Av. F. Alcorta y Sarmiento.
13 Muestras: Ver lo invisible. Microscopios. Planetario.
14 Constelaciones de Buenos Aires. Planetario.
14 Muestra: *Buenos Aires 2050.* El Dorrego.
14 Muestra: *El cuarto infinito.* El Dorrego.
14 Muestra: *Palabras que piensan. Feria de libros de divulgación científica.* El Dorrego.
14 Muestra: *Una gloria silenciosa: la historia de los científicos argentinos que desentrañaron los secretos de la naturaleza.* El Dorrego.
16 *Constelaciones de Buenos Aires.* Planetario.
17 Muestras: Ciudad de las ideas. Instalación escénica. C.C. San Martín.
18 Cine: *Atrapados en el fin del mundo*, de Eduardo Sánchez y Pablo Wainschenker. Pabellón III de Ciudad Universitaria.

CAFE CIENTIFICO

HAGAN LUGAR

"Veo multitudes: superpoblación, crecimiento humano y extinciones" es el título del próximo (y último) Café Científico –organizado por el Planetario de la Ciudad– que tendrá lugar el martes 16 de noviembre a las 18.30 en el Hotel Bauen. Av. Callao 360. Entrada libre y gratuita.

MENSAJES A FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

EL PENDULO QUE DEMOSTRO LA ROTACION DE LA TIERRA

El otro Foucault

POR RICARDO CABRERA*

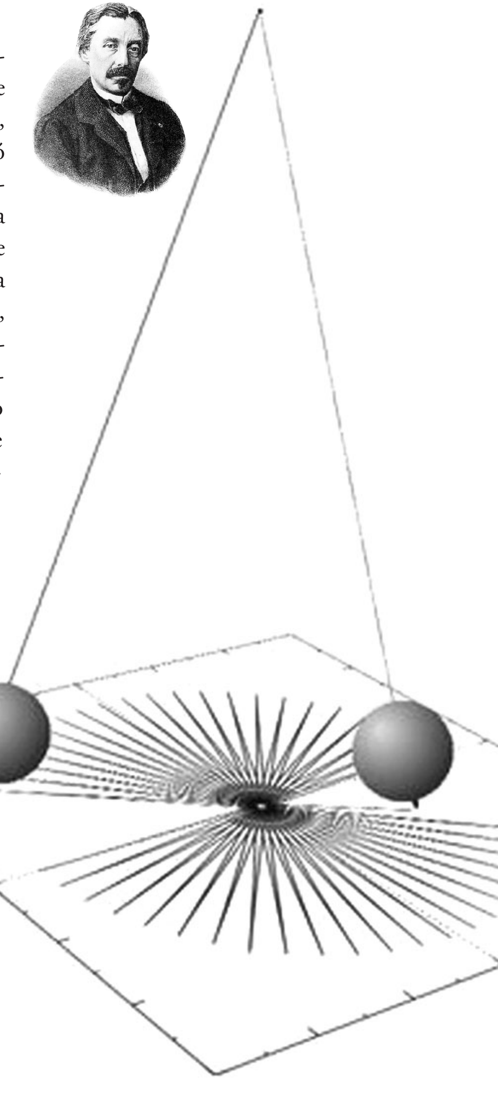
Como parte de las actividades de Buenos Aires Piensa, la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales construyó un péndulo de Foucault de 27 metros de altura.

Jean-Bernard-Léon Foucault, no Michel, nació en París en 1819, donde vivió hasta 1868. Adquirió gran fama por la invención del péndulo que lleva su nombre, que fue la primera demostración experimental de la rotación de la Tierra, hecho del que nadie dudaba en aquella época, pero del que tampoco nadie encontraba un experimento decisivo.

Foucault lo descubrió por casualidad: trabajaba en su torno con una varilla metálica de aproximadamente un metro de largo cuando, por accidente, la punta de la varilla comenzó a vibrar en una dirección. Al hacer girar el mandril que sujetaba la varilla, la dirección de la vibración en la otra punta no cambiaba, se mantenía indiferente al giro del torno que la amordazaba. En un salto en largo imaginario, Foucault indujo correctamente que la oscilación de un péndulo también sería independiente del movimiento de rotación del punto de sujeción al techo, y a los pocos días, el 8 de enero de 1851, lo comprobó en su propio taller con una masa de 5 kg y un hilo de 2 metros de largo. El péndulo oscilaba, y la dirección del vaivén giraba lentamente a lo largo del día. Pero el perezoso viraje del plano de oscilación del péndulo no era otra cosa que una ilusión de los observadores parados en el mundo e incapaces de percibir la rotación terrestre.

En febrero fue invitado a reproducir la experiencia en el Observatorio de París, esta vez con un péndulo de 11 metros de largo y una masa de 28 kg. En esa ocasión Foucault afirmó que el giro aparente del plano de oscilación describiría una vuelta completa por día en los polos mientras que iría disminuyendo según la latitud hasta hacerse nulo en el ecuador.

Ese mismo año se decidió hacer una demostración pública, esta vez bajo la cúpula del Panteón, con una altura de 67 metros y un período de 16 segundos. Una punta colocada bajo la esfera trazaba marcas sobre arena húmeda ante el asombro de los ciudadanos parisinos que acudieron en masa. El péndulo necesitaba un nuevo impulso cada 5 o 6 horas, pero durante ese tiempo el plano ya había girado entre 60 y 70 grados en sentido horario, como era de esperar.



EL IGNORADO SEÑOR

Pese a la fama lograda por este descubrimiento, los aportes de Foucault a la ciencia y la tecnología son tan ignorados como relevantes. Por ejemplo, preocupado por la demostración de la fórmula del seno (que pese a sus esfuerzos no logró derivar), se abocó al diseño de un instrumento capaz de comprobar la rotación de la Tierra y que fuera independiente de la latitud. Y lo logró: inventó el giróscopo, que consiste en una rueda giratoria cuyo eje se mantiene libre e indiferente de cualquier movimiento exterior. Pocos advierten que el giróscopo es la base de la navegación aeroespacial sin cuyo auxilio no se habría podido desarrollar.

Otros hitos importantes fueron la medición de la distancia al Sol y la velocidad de la luz en aire y en el agua, con una precisión mayor a la lograda hasta entonces. Pero la más importante contribución a la ciencia la hizo al desarrollar un método de control de superficies espejadas que permitió construir telescopios de gran tamaño. Con la asistencia de estos nuevos telescopios, desde uno de 80 centímetros de diámetro que él mismo construyó hasta los gigantes de varios metros que empezaron a aparecer por todo el mundo, la astronomía y el conocimiento del universo pegaron un salto escalofriante. La tecnología moderna –con láser e interferencia– tardó más de cien años en superar la técnica brillante de cortar sombras con una cuchilla que ideó Foucault y que los astrónomos aficionados siguen utilizando.

COLGADOS DEL UNIVERSO

En la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA el plan de construir un péndulo de Foucault tiene no menos de 10 años. Sin embargo, la movida de *Buenos Aires Piensa* le dio el impulso definitivo. Hoy se lo puede ver mecerse sin apuro mientras cuelga del techo del pabellón II de Ciudad Universitaria a 27 metros del piso. En ir y venir tarda un poco más de 10 segundos: para un péndulo, una eternidad. La esfera pesa 26 kilogramos y se desplaza sobre una tarima que permite visualizar la rotación de la Tierra. Nadie pasa cerca sin quedar momentáneamente hipnotizado. Poco a poco, oscilación tras oscilación, van cayendo en la cuenta de lo que el péndulo cuenta. Y no hay quien no se estremezca.

La fuerza atractiva del péndulo radica posiblemente en la sencillez del experimento, y en su serena elegancia. Pero lo cierto es que desde su creación se ha convertido en un icono de la ciencia, un símbolo del pensamiento racional, un emblema que nos conecta con las leyes del universo.

* *Director de* EXACTAmente, *la revista de divulgación científica de la UBA.*

FINAL DE JUEGO

Donde los lógicos imploran por un pasaporte y se propone un enigma aritmético

POR LEONARDO MOLEDO

Los lógicos temblaban: imaginaban un tendal de cadáveres cerca, cadáveres amontonados en piras funerarias, cumpliendo las tablas de verdad. Rodeaban al Comisario Inspector, implorantes.

–Un pasaporte –rogaban– ¡un pasaporte es todo lo que queremos, para irnos a Venecia!

–Nada de pasaportes –dijo el Comisario Inspector, que había leído a Boris Vian–, ustedes no conseguirán ningún pasaporte. Ustedes no se merecen conocer Venecia. Ustedes sólo se merecen la cuchilla del asesino serial de lógicos.

–Queremos un pasaporte –pedían–. ¡Sólo un pasaporte para conocer la florida Europa, o pasear por Medio Oriente, disfrutando de las culturas milenarias que florecieron entre el Eufrates y el Tigris! (lo cual mostraba, de paso, que no leían los diarios).

–No habrá pasaporte –decía el Comisario Inspector–. Ustedes son frívolos, fríos, ignorantes de la vida, de todo aquello que no sea proposiciones, conectores y tablas de verdad. ¡Ustedes se refugian aquí y velan a una lógica muerta como si fuera un florero! ¡Ustedes son la hez de la ciencia y atacan a la policía porque no entienden la potencia de la metafísica!

–¡Nosotros no atacamos a la policía! ¡Nosotros amamos a la policía! –decían los lógicos– ¡Pasaporte! ¡Pasaporte! –gritaban– ¡Es el derecho de todo ciudadano! ¡Lo garantiza la Constitución! –y el grito se expandía como una oleada caliente y dolorosa sobre el resto de las ciencias, arrollaba a la física, destruía a la química, relegaba a la biología a los rincones de la empiria.

–No les voy a dar un pasaporte, porque ustedes no se lo merecen. La Constitución lo garantiza para todo ciudadano, siempre que no sea lógico. ¡Enfrenten la vida! ¡Enfrenten la realidad, poblada de asesinos y descuartizadores! ¿O ustedes no oyeron hablar de la inseguridad? Arréglense y resuelvan este enigma. Tenemos una computadora que sólo trabaja con los números 1, 2, 3, 4, 5 y las operaciones +, x y e, donde 2e3 significa 2 elevado a la 3. Decimos que un número es "alcanzable" si se puede construir en una tira de a lo sumo cinco símbolos. Por ejemplo, 13 es alcanzable, ya que es 3 x 4 + 1. ¿Cuál es el mayor número alcanzable?

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Cuál es el mayor? ¿Y por qué el Comisario Inspector no quiere darles un pasaporte a los lógicos e invoca a Boris Vian?

Correo de lectores

TRAICIONES Y MENTIRAS

La aparente paradoja del enigma se desvanece cuando dejamos de asumir que los roles de caballero o escudero son inmutables en el tiempo. Así, no queda duda alguna que el que hablaba ¡era un caballero! Lo que hace es anunciar en cambio que él ha de traicionar y mentir... en algún futuro. Esto es, el caballero proclama: "Yo en estos momentos soy un caballero y no miento ni traiciono. Pero en un futuro dejaré de serlo, me haré escudero, me haré menemista, te mentiré, te traicionaré, y me llevaré tu dinero a Suiza. Síganme que no los voy a defraudar". Lo paradójico entonces no será este anuncio, sino que muchos habrán de seguirlo a pesar de todo.

Eduardo Romano